

**FUNDACIÓN  
PRODUCE**  
*Sinaloa* A.C.  
ENLACE, INNOVACIÓN Y PROGRESO

**SAGARPA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN



**GOBIERNO  
DEL ESTADO  
DE SINALOA**

# Aluyori, nueva variedad de frijol blanco (alubia) para Sinaloa

Rafael A. Salinas Pérez  
Franklin G. Rodríguez Cota  
Isidoro Padilla Valenzuela



**RESULTADOS DE PROYECTOS**

# **Aluyori, nueva variedad de frijol blanco (alubia) para Sinaloa**

**Rafael Salinas Pérez<sup>1</sup>  
Franklin Rodríguez Cota<sup>1</sup>  
Isidoro Padilla Valenzuela<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Investigador del Campo Experimental Valle del Fuerte del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).  
<sup>2</sup> Investigador del Campo Experimental Valle del Yaqui del INIFAP.

## Índice

Introducción.....	7
Importancia del frijol en Sinaloa .....	7
Origen.....	8
Características generales.....	9
Áreas de adaptación y capacidad de rendimiento.....	10
Tecnología de producción.....	10
Fecha de siembra.....	10
Método y densidad de siembra.....	10
Reacción a enfermedades.....	10
Anexos.....	11
Bibliografía.....	16

---

## **INTRODUCCIÓN**

En el presente folleto encontrará información sobre la nueva variedad de frijol Aluyori, una leguminosa con alto potencial de rendimiento y tolerancia a enfermedades.

La información que se describe a continuación se desprende del proyecto *Formación de variedades de frijol para el trópico seco*, apoyado por Fundación Produce Sinaloa, A. C., a través de su Consejo Consultivo zona norte.

### **Importancia del frijol en Sinaloa**

El cultivo del frijol en el estado de Sinaloa ocupa el segundo lugar de importancia en la economía agrícola, después del maíz.

En cuanto a la producción de granos se refiere, durante el ciclo otoño-invierno 2008-2009 se cosechó una superficie de 93 mil 510 hectáreas de frijol, con una producción de 162 mil 219 toneladas (un rendimiento medio de mil 735 kilogramos por hectárea).

Del total de la superficie establecida con este cultivo, 88 mil 425 hectáreas se establecieron bajo condiciones de riego (con una producción media de mil 799 kilogramos por hectárea) y 5 mil 85 hectáreas en temporal (con una producción de 622 kilogramos por hectárea).

La superficie de siembra en Sinaloa es variable, se limita o regula a través del tiempo, debido principalmente a condiciones de mercado, ya que el grano de tipo Azufrado que se produce en el estado es de tipo

preferente y de alta calidad).

La demanda de frijol en el país es de aproximadamente 150 mil toneladas anuales; cuando se tiene una producción por encima de esta cantidad se complica su comercialización y el precio baja para el productor; es por esto que la siembra del grano debe ser regulada estrictamente.

Ante esta situación y por la apertura de las fronteras para la comercialización de esta leguminosa, el programa de mejoramiento genético de frijol del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en el valle de El Fuerte se ha avocado a la formación de variedades con alto potencial de rendimiento, tolerantes a enfermedades y de amplio rango de adaptación. Uno de los granos en los que se busca el mejoramiento es el blanco (alubia).

El programa de mejoramiento busca generar granos que por sus características de calidad (color y tamaño) sean preferidos para el mercado de exportación, y que por su capacidad de rendimiento, tolerancia a enfermedades y adaptación representen una seguridad en la producción.

Contar con un nuevo material de frijol amplía el mosaico varietal; actualmente más del 60% de la superficie cultivada con frijol en Sinaloa se establece con la variedad Azufrado Higuera.

A continuación se describe la variedad de grano blanco (alubia) Aluyori, generada para el estado de Sinaloa por el programa de mejoramiento del INIFAP.

### Origen

Aluyori se formó en el Campo Experimental Valle del Fuerte (CEVAF), dependiente del Centro de Investigación Regional del Noroeste (CIRNO), del INIFAP.

La nueva variedad de frijol proviene de la recolección número 12 de grano blanco, derivada del material introducido en el ciclo otoño-invierno 1990-1991 en un vivero de frijoles de grano blanco del centro del país, denominado Cerrillos, el cual presentaba alta variación en su forma, color y tamaño de grano, por lo que se practicó selección partiendo de estos caracteres. La selección se repitió en otoño-invierno 1991-1992, incluyendo el factor sanidad (alto grado de resistencia y/o tolerancia a enfermedades).

En 1992-1993, al material Cerrillos se le practicó selección masal, proceso que se repitió por dos ciclos más. A partir del ciclo 1994-1995 se uniformizó el color y tamaño de grano del material; en 1995-1996 se le sometió por primera vez a una evaluación en ensayos preliminares, registrándose como línea código Blapa-3 (Blanco del Pacífico número 3), con la genealogía Col-12-SI-SI-SM-SM-SM-U. A esta línea se le denominó Aluyori, palabra compuesta que proviene de los términos cahítas "alu" ('blanco') y "yori" ('hombre blanco').

Las fases de desarrollo y evaluación antes descritos se presentan en el Cuadro 1 de Anexos.

### Características generales

Las principales características agronómicas de la variedad Aluyori se mencionan en el Cuadro 2 de Anexos. Sobresale el tamaño de la semilla (grano grande); en promedio, 100 gramos de esta variedad equivalen a 172 semillas. Esta propiedad lo clasifica para el mercado de exportación, el cual requiere menos de 200 semillas por cada 100 gramos.

Las características de Aluyori que se muestran en el Cuadro 2 de Anexos pueden variar de acuerdo a las condiciones ambientales, manejo y/o sistema de producción.



Figura 1. Hábito de crecimiento determinado Tipo I de la variedad Aluyori.

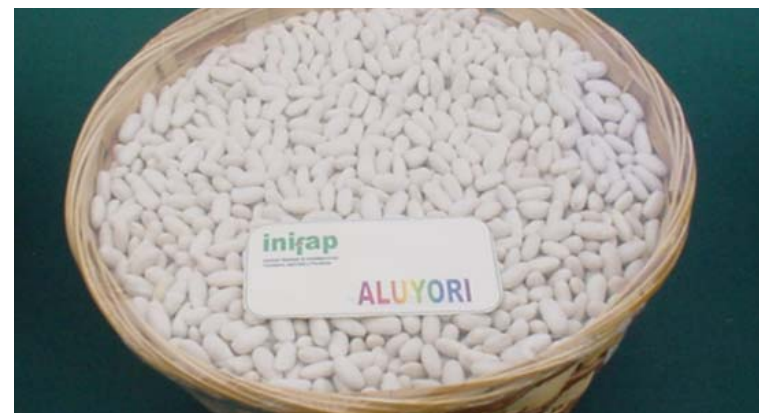


Figura 2. Tipo de grano de la variedad de frijol de grano blanco Aluyori para el mercado de exportación.

De acuerdo con la tabla de características de la guía técnica para la descripción varietal, los caracteres que describen a la variedad Aluyori se presentan el Cuadro 3 de Anexos.

#### Áreas de adaptación y capacidad de rendimiento

Aluyori presenta alto rango de adaptación a las áreas productoras de frijol del norte y centro de Sinaloa, así como a las del sur de Sonora. La nueva variedad se ha evaluado en estas localidades, sobresaliendo por su capacidad de rendimiento y alto grado de tolerancia a enfermedades bajo condiciones de riego.

En promedio, Aluyori supera a la variedad Azufrado Higuera en 18% (que equivalen a 363 kilogramos por hectárea), mientras que a Azufrado Regional 87 con 22 (430 kilogramos por hectárea). Ver Cuadro 4 de Anexos. Aún en fechas de siembra tardías se mantiene la supremacía de la nueva variedad (ver Gráfica 1 de Anexos).

#### Tecnología de producción

##### Fecha de siembra

La tecnología de producción para esta nueva variedad es similar a la empleada regionalmente en las variedades mejoradas de tipo Azufrado. En el norte de Sinaloa, Aluyori manifiesta su periodo óptimo de siembra bajo condiciones de riego del 1 de octubre al 5 de noviembre. Ver Gráfica 1 de Anexos.

##### Método y densidad de siembra

Se sugiere que la variedad Aluyori se siembre en surcos de 70 a 80 centímetros, a hilera sencilla; con una densidad de siembra de 16 a 18 semillas por metro lineal. Ver Gráfica 2 de Anexos.

#### Reacción a enfermedades

En el estado de Sinaloa las enfermedades que limitan la producción de frijol son virosis (complejo de enfermedades virales, como mosaico dorado, cálico, enano y común) y las causadas por hongos, como el moho blanco y la roya o chahuixtle. Esta última sobre todo en variedades criollas o lotes de producción de semilla de variedades formadas para otras regiones del país, bajo condiciones de infección natural. Por su parte, Aluyori ha manifestado tolerancia al complejo de enfermedades virales y resistencia a chahuixtle. Ver Cuadro 2 de Anexos.

#### ANEXOS

##### Cuadro 1. Fases de desarrollo de la nueva variedad de frijol blanco Aluyori (alubia).

Ciclo otoño-invierno	Fase de formación	Actividad
1990-1991	Selección individual	Colecta número 12 Cerrillos (SI)
1991-1992	Selección individual	SI/Tipo de grano,
1992-1993	Selección Masal	SM/Tipo de grano
1993-1994	Selección Masal	SM/Color y tamaño
1994-1995	Selección Masal	SM/Color y tamaño
1995-1996	Ensayo preliminar de rendimiento	SM/Color y tamaño
1996-1997	Ensayo preliminar de rendimiento	Campo Experimental Valle del Fuerte
1997-1998 1998-1999	Ensayo regional de rendimiento	Campo Experimental Valle del Fuerte
1999-2000 2000-2001	Ensayo regional de rendimiento	Campo Experimental Valle del Fuerte y Campo Experimental Valle de Culiacán
2001-2002 2002-2003	Ensayo uniforme de adaptación y rendimiento	Campo Experimental Valle del Fuerte, Campo Experimental Valle de Culiacán y Campo Experimental Valle del Mayo
2003-2004 2004-2005	Ensayo uniforme de adaptación y rendimiento	Campo Experimental Valle del Fuerte y Campo Experimental Valle del Mayo
2005-2006 2006-2007	Prácticas culturales y proposición de liberación	Campo Experimental Valle del Fuerte

##### Cuadro 2. Principales características agronómicas de la variedad Aluyori.

Característica	Descripción
Hábito de crecimiento	Determinado (Tipo I)
Días a floración	43
Color de flor	Blanca
Color de grano	Blanco
Número de granos por vaina	4.3
Peso de 100 semillas (gramos)	57
Número de vainas por planta	14.8
Altura de la planta (centímetros)	49
Días a madurez fisiológica	103
Reacción a roya	Resistente
Reacción a virus del mosaico dorado en frijol	Tolerante
Reacción a virus del mosaico común en frijol	Tolerante

**Cuadro 3. Características de la guía técnica para la descripción varietal de la variedad de frijol Aluyori.**

No.	Característica	Nivel	Nota
1 (*)	Tipo:	Blanco	
2	Hipocótilo: coloración de antocianinas	Ausente	1 ( X )
3 (*)	Planta: tipo de crecimiento	Arbustivo determinado, tallo y ramas débiles	2 ( X )
4	Planta: altura valor promedio 49 centímetros	Media (30-50 centímetros)	5 ( X )
5 (*)	Hoja: intensidad del color verde	Medio	5 ( X )
6	Hoja: rugosidad (en emergencia)	Liso	1 ( X )
7	Foliolo terminal: tamaño (longitud). Indique valor promedio 8.0 centímetros	Mediano (5-9 centímetros)	5 ( X )
8	Foliolo terminal: forma	Romboide	5 ( X )
9	Foliolo terminal: ápice	Acuminado	2 ( X )
10	Foliolo terminal: base	Oblicua	2 ( X )
11(*)	Tiempo a floración (50% de las plantas al menos con una flor) Días a floración: 40 a 45 días Unidades calor a floración: 387(opcional) Temperatura Base: 10 °C.	Precoz (40-45 días)	3 ( X )
12	<b>Sólo para frijoles de hábito determinado:</b> posición de inflorescencias.	Parcialmente en el follaje	2 ( X )
13(*)	Flor: tamaño de las bractéolas	Pequeño	3 ( X )
14(*)	Flor: color del estandarte	Blanco	1 ( X )
15(*)	Flor: color de las alas	Blanco	1 ( X )
16	<b>Sólo en variedades de semilla blanca:</b> color en semilla inmadura (en el comienzo del engrosamiento de la parte media de la vaina)	Verde claro	2 ( X )
17	Vaina: distribución	Baja (tocando el suelo)	1 ( X )
18(*)	Vaina: longitud valor promedio: 12.0 centímetros	Larga (10-13 centímetros)	7 ( X )
19	Vaina: anchura media	Media ( 6-10 milímetros)	5 ( X )
20(*)	Vaina: sección transversal (semilla completa)	Elíptica a ovada	3 ( X )

No.	Característica	Nivel	Nota	
			F	M
21(*)	Vaina: patrón del color de la superficie	Uniforme	1 ( X )	1 ( X )
22	Vaina: color primario	Amarillo Verde	1 ( )	1 ( X )
			2 ( X )	2 ( )
23	Vaina: pigmentación	Ausente	1 ( X )	1 ( X )
24(*)	Vaina: color de la pigmentación	Ninguna		
25	Vaina: color secundario	Otro: Ninguno		
26(*)	Vaina: grado de curvatura	Ligeramente curva	2 ( X )	2 ( X )
27	Vaina: forma del ápice	Recto	1 ( X )	1 ( X )
28	Vaina: prominencia de las semillas o constricción de la vaina	Ligeras Medias	3 ( )	3 ( X )
			5 ( X )	5 ( )
29	Vaina: apergaminado en semillas (en la etapa de llenado)	Débil	3 ( X )	
30	Vaina: apergaminado en el estado seco	Media	5 ( X )	
31(*)	Vaina: fibras	Presente	2 ( X )	
32(*)	Vaina: longitud del ápice Indique valor promedio 11 milímetros	Largo (mayor de 10 milímetros)	7 ( X )	
33	Vaina: textura de la superficie	Medio áspera	5 ( X )	
34	Vaina: número promedio de semillas. Indique número promedio 4.3	Medio (5 a 6)	5 ( X )	
35(*)	Semilla: tamaño (peso de 100 semillas en estado seco.) 57 gramos en promedio	Grande ( más de 40 gramos)	7 ( X )	
36(*)	Semilla: forma de la sección longitudinal (en estado seco)	Truncada	6 ( X )	
37	Semilla: aspecto de la testa	Intermedio	5 ( X )	
38(*)	Semilla: color	De un solo color	1 ( X )	
39(*)	Semilla: color principal	Blanco	1 ( X )	
40	Semilla: número de colores secundarios	Ninguno		
41(*)	Semilla: color secundario predominante	Otro: Ninguno		

No.	Característica	Nivel	Nota
42	Semilla: patrón del color	Uniforme	1 ( X )
43	Semilla: distribución del color secundario predominante	Ninguno	
44	Semilla: venas (en estado seco)	Débil	1 ( X )
45(*)	Semilla: presencia de hilio	Presente	2 ( X )
46(*)	Semilla: color del hilio	Blanco	1 ( X )
47	Adaptación a cosecha mecánica	Adaptada	1 ( X )
48(*)	Área de adaptación principal	Trópico seco. Climas tipo BS y BW (0-1000)	3 ( X )
49	Área de adaptación secundaria	Trópico seco (variantes climáticas de climas Bs) (0-1000 msnm)	2 ( X )
50	Estación de crecimiento principal	Otoño-invierno	1 ( X )
51	Estación de crecimiento secundaria	Primavera-verano	2 ( X )
52	Régimen hídrico recomendado para su cultivo	Riego completo	1 ( X )
53(*)	Resistencia a antracnosis ( <i>C. lindemuthianum</i> ) 1		
53.1	Raza Lambda	Ausente	1 ( X )
53.2	Raza Kappa	Ausente	1 ( X )
54	Resistencia al mosaico común (BCMV)	No resistente al mosaico, no desarrolla mancha negra	1 ( X )
55	Resistencia al tizón de halo ( <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i> )		
55.1	Raza 1	Ausente	1 ( X )
55.2	Raza 2	Ausente	1 ( X )
56	Resistencia al tizón común ( <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i> )	Ausente	1 ( X )

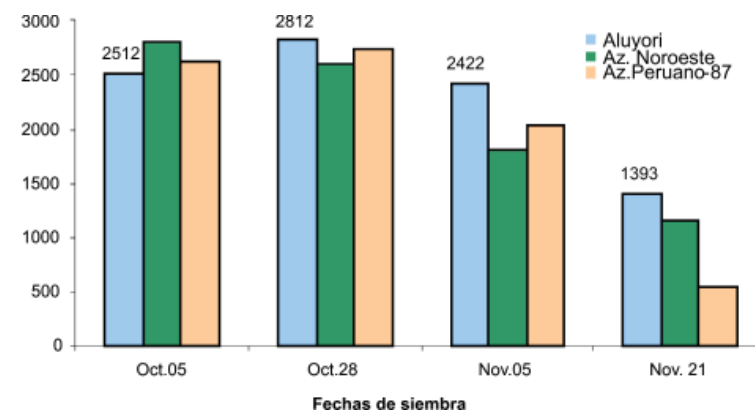
\* Características que deben ser evaluadas en cada periodo de crecimiento e incluidas siempre en la descripción de la variedad vegetal, excepto cuando las condiciones ambientales regionales no permitan manifestar el estado de expresión en cuestión

F: Característica que debe ser observada en verde

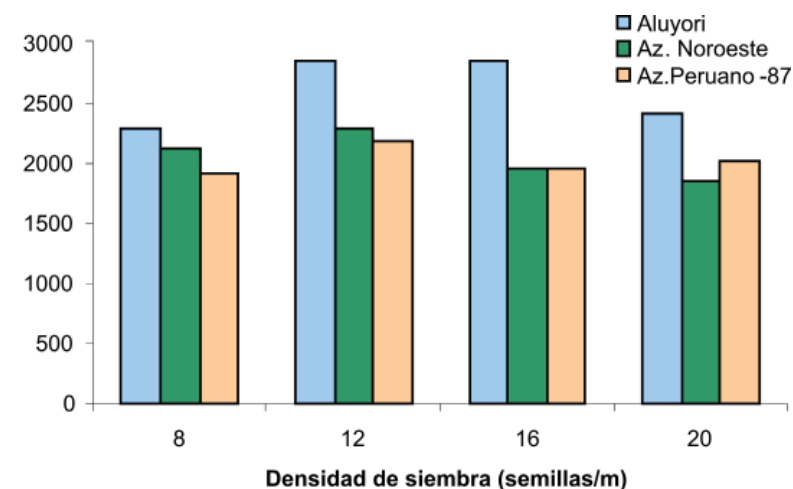
M: Observación en estado maduro.

#### Cuadro 4. Rendimiento obtenido en diferentes ciclos y ambientes de evaluación de la variedad Aluyori, comparada con Azufrado Higuera y Azufrado Regional 87.

Variedad	Ciclo de evaluación						Diferencia (%)
	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2006-2007	Promedio	
	Rendimiento (kilogramos por hectárea)						
Aluyori	2,505	2,440	2,313	2,395	2,432	<b>2,417</b>	-
Azufrado Higuera	2,085	2,230	1,780	2,090	2,083	<b>2,054</b>	<b>18</b>
Azufrado Regional 87	1,892	1,864	1,756	2,191	2,226	<b>1,986</b>	<b>22</b>
<b>Media</b>	<b>1,989</b>	<b>2,047</b>	<b>1,768</b>	<b>2,140</b>	<b>2,155</b>	<b>2,020</b>	<b>20</b>



Gráfica 1. Efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento de la variedad Aluyori.



Gráfica 2. Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento de la variedad Aluyori.



## AGRADECIMIENTOS

Se expresa nuestro agradecimiento al señor Francisco Javier Navarro Sandoval, por su participación en los trabajos de investigación en las primeras etapas de desarrollo de esta nueva variedad de frijol.

A los señores Eleazar Osuna Román y Fernando Castro Orduño por su colaboración durante el desarrollo del trabajo de campo para la formación de la variedad Aluyori.

A las Asociaciones de Agricultores del Río Sinaloa Poniente (AARSP) y del Río Fuerte Sur (AARFS).

A la Fundación Produce Sinaloa, A. C.

A Productores Unidos del Río Petatlán (PURP) y demás productores cooperantes, por las facilidades prestadas en sus campos para la realización de trabajos de investigación y validación de esta nueva variedad.

## BIBLIOGRAFÍA

Castellanos, R. J. Z.; M. H. Guzmán; A. R. Jiménez; C. A. Mejía; R. J. Muñoz; G. J. A. Acosta; G. J. Hojos; S. E. López; E. D. González; P. R. A. Salinas; A. I. J. González; V. J. A. Muñoz; H. P. Fernández y R. B. Cázares. 1997. "Hábito preferencial de los consumidores de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en México".

*Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Vol. 47 No. 2, p. 163-167 México.

SAGARPA. 2001. *Serie histórica de producción de riego y temporal de frijol 1981-2001*. Delegación Estatal Sinaloa, SAGARPA 2001.

SAGARPA. 2007. *Concentrado estatal de producción de frijol 2002-2007*. Delegación Estatal Sinaloa, SAGARPA 2007.

SAGARPA. 2009. *Avance semanal de siembras y cosechas, avance al 18 de septiembre de 2009*. Delegación Estatal en Sinaloa. Subdelegación Agropecuaria. SAGARPA 2009.

Salinas P. R. A. 1996. *Mejoramiento genético de frijol en el noroeste de México*. Resultados e impactos. LIV Reunión Anual del PCCMCA. Nicaragua, CA., Marzo de 1996.

Salinas P. R. A. 2000. *Historia y situación actual de la producción de frijol en los países latinoamericanos afectados por geminivirus transmitidos por mosca blanca México-Noroeste* Pp. 13-18 Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT), Palmira (Valle) Colombia S. A.

Salinas P. R. A., Rodríguez C. F. G. 2008. *Impacto del mejoramiento genético del frijol en Sinaloa: Variedad "Azufrado Higuera"*. I Congreso Internacional y Feria Nacional del Frijol. Celaya, Guanajuato, México.



**FUNDACIÓN  
PRODUCE**  
*Sinaloa* A.C.  
ENLACE, INNOVACIÓN Y PROGRESO

FUNDACIÓN PRODUCE SINALOA, A. C.

CONSEJO CONSULTIVO  
ZONA NORTE  
Carretera México-Nogales, km 1609  
Tel. (687) 896-16-70  
Juan José Ríos, Guasave,  
Sinaloa, México.

OFICINAS CENTRALES  
Gral. Juan Carrasco No. 787 Nte.  
Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel./Fax (667) 712-02-16 y 46  
Correos electrónicos:  
direcciongeneral@fps.org.mx  
divulgacion@fps.org.mx  
En Internet:  
www.fps.org.mx



GOBIERNO  
DEL ESTADO  
DE SINALOA